

PCT/JP 2004/011249

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

09.08.2004

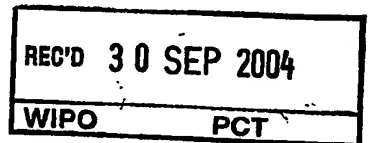
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日      2 0 0 3 年   8 月   7 日  
Date of Application:

出 願 番 号      特 願 2 0 0 3 - 2 8 8 9 6 8  
Application Number:  
[ST. 10/C] :      [ J P 2 0 0 3 - 2 8 8 9 6 8 ]

出 願 人      ヤマハ発動機株式会社  
Applicant(s):

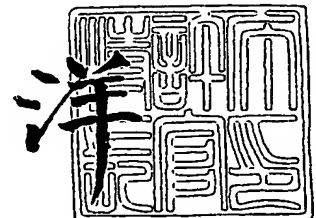


PRIORITY DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

2 0 0 4 年   9 月 1 6 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

小 川



出証番号   出証特 2 0 0 4 - 3 0 8 3 6 4 7

【書類名】 特許願  
【整理番号】 PY51148JP0  
【提出日】 平成15年 8月 7日  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 A63C 17/12  
【発明者】  
    【住所又は居所】 静岡県磐田市新貝 2 5 0 0 番地 ヤマハ発動機株式会社内  
    【氏名】 原 延男  
【特許出願人】  
    【識別番号】 000010076  
    【氏名又は名称】 ヤマハ発動機株式会社  
    【代表者】 長谷川 至  
【代理人】  
    【識別番号】 100083806  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 三好 秀和  
    【電話番号】 03-3504-3075  
【選任した代理人】  
    【識別番号】 100068342  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 三好 保男  
【選任した代理人】  
    【識別番号】 100100712  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 岩▲崎▼ 幸邦  
【選任した代理人】  
    【識別番号】 100087365  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 栗原 彰  
【選任した代理人】  
    【識別番号】 100100929  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 川又 澄雄  
【選任した代理人】  
    【識別番号】 100095500  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 伊藤 正和  
【選任した代理人】  
    【識別番号】 100101247  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 高橋 俊一  
【選任した代理人】  
    【識別番号】 100098327  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 高松 俊雄  
【手数料の表示】  
    【予納台帳番号】 001982  
    【納付金額】 21,000円  
【提出物件の目録】  
    【物件名】 特許請求の範囲 1

【物件名】 明細書 1  
【物件名】 図面 1  
【物件名】 要約書 1  
【包括委任状番号】 0114328

**【書類名】特許請求の範囲****【請求項 1】**

搭乗者から加えられる荷重を検出し、この検出した荷重に応じて複数個具備する車輪のうちの少なくとも一つの車輪を電氣的に駆動して推進する小型電動車両の荷重検出機構であって、

前記車輪を回転自在に支持する車輪支持部と、  
この車輪支持部を回動可能に連結する第 1 のフレームと、  
この第 1 のフレームを貫通する棒状部材と、  
この棒状部材が貫通する前記第 1 のフレームを揺動可能に連結する第 2 のフレームと、  
この第 2 のフレームが固設され、搭乗者から加えられる荷重を受ける荷重受け部と、  
この荷重受け部に加わる荷重を検出する荷重検出部と  
を備え、

互いに連結される前記第 1 および第 2 のフレーム間の前記棒状部材が軸通されていない端部付近において前記荷重検出部を挟持したことを特徴とする小型電動車両の荷重検出機構。

**【請求項 2】**

前記第 1 のフレームを前記荷重受け部の方向に付勢する付勢部材をさらに設けたことを特徴とする請求項 1 記載の小型電動車両の荷重検出機構。

**【請求項 3】**

搭乗者から加えられる荷重を検出し、この検出した荷重に応じて複数個具備する車輪のうちの少なくとも一つの車輪を電氣的に駆動して推進する小型電動車両であって、

前記複数個具備する車輪のいずれかに対応して当該複数個具備する車輪の各々を回転自在に支持する複数の車輪支持部と、

この複数の車輪支持部のいずれかに対応して当該複数の車輪支持部の各々を回動可能に連結する複数の第 1 のフレームと、

この複数の第 1 のフレームのいずれかに対応して当該複数の第 1 のフレームの各々を貫通する複数の棒状部材と、

この複数の棒状部材の各々が貫通する前記複数の第 1 のフレームのいずれかに対応して当該複数の第 1 のフレームの各々を揺動可能に連結する複数の第 2 のフレームと、

この複数の第 2 のフレームが固設され、搭乗者から加えられる荷重を受ける荷重受け部と、

この荷重受け部に加わる荷重を検出する一または複数の荷重検出部と  
を備え、

前記一または複数の荷重検出部の各々が、互いに連結される前記複数の第 1 および第 2 のフレーム間の前記棒状部材が軸通されていない端部付近のいずれかにおいて挟持されて成ることを特徴とする小型電動車両。

**【請求項 4】**

前記第 1 のフレームを前記荷重受け部の方向に付勢する付勢部材をさらに備えたことを特徴とする請求項 3 記載の小型電動車両。

**【請求項 5】**

前記荷重検出部は、歪みゲージ式または静電容量式ロードセルであることを特徴とする請求項 3 または 4 記載の小型電動車両。

**【請求項 6】**

前記荷重検出部は、  
弾性部材と、

この弾性部材の荷重による変位を検知する位置センサと  
から構成されることを特徴とする請求項 3 または 4 記載の小型電動車両。

## 【書類名】明細書

【発明の名称】小型電動車両の荷重検出機構および小型電動車両

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、電動スケートボード等の小型電動車両に加わる荷重を検出する小型電動車両の荷重検出機構および小型電動車両に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

従来、モータを動力とする小型電動車両として、電動スケートボード、電動車椅子、電動台車等が知られている。これらの小型電動車両においては、車両に加わる荷重を検出し、この荷重に基づく推進力を発生させ、スロットルやジョイスティック等の器具を手で操作することにより、スピードや加速のコントロール、前後進、方向指示や変更等の操縦が行われていた（例えば、特許文献1を参照）。

【特許文献1】特開2000-140190号公報

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0003】

しかしながら、上述した従来技術では、搭乗者の乗車位置が制約される上、操作が複雑なため、搭乗者にとっては走行時に操作に気をとられがちであった。

## 【0004】

また、センサを収容するセンサ収容部をボードに固設すると、搭乗者から加えられる荷重がセンサで検知できない個所にも加わってしまい、荷重を適確に検出して制御することが難しかった。

## 【0005】

本発明は上述した事情に鑑みてなされたものであり、その目的は、搭乗者から加えられる荷重を、搭乗者の乗車位置や路面状態からの影響を受けずに適確に検出することを可能とする小型電動車両の荷重検出機構および小型電動車両を提供することにある。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0006】

上記目的を達成するために、請求項1記載の発明は、搭乗者から加えられる荷重を検出し、この検出した荷重に応じて複数個具備する車輪のうちの少なくとも一つの車輪を電気的に駆動して推進する小型電動車両の荷重検出機構であって、前記車輪を回転自在に支持する車輪支持部と、この車輪支持部を回動可能に連結する第1のフレームと、この第1のフレームを貫通する棒状部材と、この棒状部材が貫通する前記第1のフレームを揺動可能に連結する第2のフレームと、この第2のフレームが固設され、搭乗者から加えられる荷重を受ける荷重受け部と、この荷重受け部に加わる荷重を検出する荷重検出部とを備え、互いに連結される前記第1および第2のフレーム間の前記棒状部材が軸通されていない端部付近において前記荷重検出部を挟持したことを特徴とする。

## 【0007】

請求項2記載の発明は、請求項1記載の発明において、前記第1のフレームを前記荷重受け部の方向に付勢する付勢部材をさらに設けたことを特徴とする。

## 【0008】

請求項3記載の発明は、搭乗者から加えられる荷重を検出し、この検出した荷重に応じて複数個具備する車輪のうちの少なくとも一つの車輪を電気的に駆動して推進する小型電動車両であって、前記複数個具備する車輪のいずれかに対応して当該複数個具備する車輪の各々を回転自在に支持する複数の車輪支持部と、この複数の車輪支持部のいずれかに対応して当該複数の車輪支持部の各々を回動可能に連結する複数の第1のフレームと、この複数の第1のフレームのいずれかに対応して当該複数の第1のフレームの各々を貫通する複数の棒状部材と、この複数の棒状部材の各々が貫通する前記複数の第1のフレームのいずれかに対応して当該複数の第1のフレームの各々を揺動可能に連結する複数の第2のフ

レームと、この複数の第2のフレームが固設され、搭乗者から加えられる荷重を受ける荷重受け部と、この荷重受け部に加わる荷重を検出する一または複数の荷重検出部とを備え、前記一または複数の荷重検出部の各々が、互いに連結される前記複数の第1および第2のフレーム間の前記棒状部材が軸通されていない端部付近のいずれかにおいて挟持されて成ることを特徴とする。

#### 【0009】

請求項4記載の発明は、請求項3記載の発明において、前記第1のフレームを前記荷重受け部の方向に付勢する付勢部材をさらに備えたことを特徴とする。

#### 【0010】

請求項5記載の発明は、請求項3または4記載の発明において、前記荷重検出部は、歪みゲージ式または静電容量式ロードセルであることを特徴とする。

#### 【0011】

請求項6記載の発明は、請求項3または4記載の発明において、前記荷重検出部は、弾性部材と、この弾性部材の荷重による変位を検知する位置センサとから構成されることを特徴とする。

#### 【発明の効果】

#### 【0012】

本発明によれば、荷重を検出する荷重検出部を、互いに連結される二つのフレーム間で挟持して収容することにより、搭乗者から加えられる荷重を、搭乗者の乗車位置や路面状態からの影響を受けずに適確に検出することを可能とする小型電動車両の荷重検出機構および小型電動車両を提供することができる。

#### 【0013】

これにより、搭乗者の意思に沿った違和感のない小型電動車両の駆動制御を容易に実現することができ、搭乗者は操作に煩わされることなく走行自体を十分に楽しむことが可能となる。

#### 【発明を実施するための最良の形態】

#### 【0014】

以下、添付図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。

#### 【0015】

図1は、本発明の一実施形態に係る小型電動車両である電動スケートボードの概略構成を示す斜視図である。以後の説明では、電動スケートボード1の前輪5側への進行方向（図1の矢印方向）を前方として前後左右を定義する。また、上下については、電動スケートボード1走行時の状態を基準として上下を定義する。すなわち、前輪5および後輪7がボード3の下方に位置する状態を基準として上下を定義する。

#### 【0016】

図1に示す電動スケートボード1は、板状に形成されたボード3に対して前輪5および後輪7がアーム15および17をそれぞれ介して連結されている。ボード3の略中央下部底面には、前輪5および後輪7の駆動制御を行う駆動制御部9が取り付けられている。本実施形態においては、二つの車輪のうち前輪5を自由輪、後輪7を駆動輪として説明を行うが、前輪5を駆動輪とすることも可能である。

#### 【0017】

搭乗者から加えられる荷重を受ける荷重受け部であるボード3は、従来の電動式でないスケートボードと同様に木材等から構成される場合もあれば、FRP (Fiberglass Reinforced Plastics) 等から構成される場合もある。図1では、ボード3が木材等から構成される場合を想定しているため、搭乗者が電動スケートボード1に搭乗したときのボード3のしなりによって駆動制御部9に不要な荷重が加わることをないように、中央部でボード3の長手方向とは直交する短手方向（図1のX軸方向）に沿ってねじ等を用いて固定している。なお、駆動制御部9のボード3への取り付けがこれに限られるわけでないことは勿論であり、上述したFRP製の場合にはボード3自体のしなりを考慮する必要がないので、駆動制御部9をボード3に対して堅固に取り付けてもよい。

## 【0018】

図2は、前輪5および後輪7の取り付け構造を示すために、電動スケートボード1の端部および中間部を省略したボード3の長手方向の側面図（上述した上下の定義に従えば、右側面図）である。同図に示すように、前輪5と後輪7は、電動スケートボード1を水平面に置いたとき、鉛直方向を指向するいずれかの平面に対して対称に取り付けられる。図1に示す場合には、この平面としてX軸を通過する鉛直平面を想定することができるが、電動スケートボード1の設計によって必ずしもそうなるとは限らない。

## 【0019】

前輪5および後輪7をそれぞれ回転自在に連結支持する車輪支持部であるアーム15および17は、第1のフレームであるフレーム25および27にそれぞれ連結されている。このうちのアーム15には、電動スケートボード1の進行方向を長径方向とする略楕円型の長溝105が設けられており、この長溝105に対する前輪5の取り付け位置を変更することによって電動スケートボード1の旋回性を調整することができる。フレーム25および27は、ボード3に固設されるフレーム35および37（ともに第2のフレーム）に棒状部材であるシャフト45および47をそれぞれ介して連結される。これらのアームとフレーム間の連結により、前輪5および後輪7がボード3に取り付けられている。

## 【0020】

なお、以上説明したアーム15、17およびフレーム25、27、35、37は、鉄、アルミ等を用いて形成することができるが、その他の材質を適宜用いることも勿論可能である。

## 【0021】

図3は、ボード3に対する前輪5の取り付け構造を詳細に示す部分断面図である。また図4は、前輪5の取り付け構造をさらに詳細に示す分解斜視図である。この分解斜視図が、電動スケートボード1を図1の視点から上下を180度回転して前輪5の下側から見たときの斜視図であることはいうまでもない。以下では、図3および図4にその詳細を示す前輪5のボード3への取り付け構造について説明するが、その取り付け構造自体は後輪7も同じである。

## 【0022】

鉛直下向きに略U字形状をなすアーム15は、前輪5を電動スケートボード1の進行方向に対して回転自在に支持する。アーム15の上部（「U」字の最下点に相当）付近に突出して形成される連結部151は、その側面に突起部153を備えた円柱形状をなしており、フレーム25に凹設される遊嵌凹部251に遊嵌される。

## 【0023】

連結部151は、フレーム25とアーム15本体を連結するアーム軸115を軸通可能な中空部を有している。この中空部内において、アーム15とアーム軸115の間にはプレート85が挿着されており、このプレート85に設けられる別の孔部にはボルトとナットがプレート85を介して螺合され、アーム15とアーム軸115の相対位置が固定されている。したがって、アーム15とアーム軸115が一体となって回転することにより、アーム15に連結される前輪5も回転して電動スケートボード1を旋回させる。

## 【0024】

また、連結部151に具備される突起部153は、アーム15がフレーム25に連結されたとき、アーム軸115を軸として回転可能な範囲を定めるストッパとしての機能を有する。

## 【0025】

フレーム25は、アーム15の連結部151を遊嵌するための遊嵌凹部251と、この遊嵌凹部251の凹形状の底面部中心から反対側の側面に向けて穿設されてアーム軸115を軸通し、結果的に自身とアーム15とを連結するためのアーム連結孔253、およびシャフト45を軸通するシャフト軸通孔255を備えている。

## 【0026】

遊嵌凹部251には、連結部151を遊嵌したときに連結部151の側面に対向する側

面の一部に切り欠きが設けられており、組み立て時には、連結部 151 に設けられる突起部 153 がこの切り欠きに位置するように連結部 151 が遊嵌される。このように組み立てることにより、アーム 15 は、突起部 153 が切り欠きを通過する範囲（遊嵌凹部 251 の側面に突起部 153 が接触しない範囲）内でのみ、アーム軸 115 を軸として回転可能となる。

#### 【0027】

この遊嵌凹部 251 の凹形状の底面部と連結部 151 との間に生じる隙間にはベアリング B1 が圧入されている。また、アーム軸 115 をアーム連結孔 253 に挿通したときに両者の間に生じる隙間にはベアリング B3 が圧入されている。これらのベアリングを圧入することによってアーム軸 115 がスムーズに回転可能となる。

#### 【0028】

フレーム 25 で遊嵌凹部 251 が形成される側面と反対側の側面（図 3 で上側に位置、図 4 では斜視図で記載されている側面の裏側の側面に相当）について説明する。この側面の、シャフト軸通孔 255 付近の端部には、アーム軸 115 の先端に連結されるステアリング用部材（その詳細な構成については後述）を収納することのできるスペースが凹設されている。また、同じ側面のスペースとアーム連結孔 253 を挟んで反対側の端部付近には円筒状の溝部が凹設されており、この溝部には、凹型形状をなすホルダ 125 が嵌合されている。

#### 【0029】

フレーム 25 にシャフト 45 を介して連結されるフレーム 35 は、その内部にフレーム 25 を収納可能な形状に成形されており、ボード 3 への取り付け時にボード 3 の上面または下面から見たときの断面は、ボード 3 の長手方向に沿った部分を長辺とする略長方形をなしている。そして、少なくともフレーム 35 の長手方向の内側面が、フレーム 25 の長手方向の外側面と略同形に成形されている。このフレーム 35 をボード 3 に取り付けたときの左右の側面（外側面）の一端部付近には、シャフト 45 を軸通するシャフト軸通孔 351 がそれぞれ設けられている。

#### 【0030】

また、フレーム 25 を収納して組み立てるときにホルダ 125 が嵌合される溝部に当接する位置（側面でシャフト軸通孔 351 が設けられているのと異なる端部付近）には、その溝部と同じ径を有する円筒型の溝部が凹設されており、この溝部にも、凹型形状をなすホルダ 135 が嵌合されている。

#### 【0031】

波型形状をなすフレーム 35 の上下側面（取り付け時）には、ボード 3 への取り付け（固設）を行う際にボルトやピンを挿通可能な取付孔 353 が適宜設けられている。一例として、図 1 および図 3 に示す場合には 6 つの取付孔 353 が穿設されているが、取付孔の数は必ずしもこれに限定されるわけではなく、フレーム 35 の形状や大きさに依存して適宜変更されることはいうまでもない。

#### 【0032】

以上の構成を有する二つのフレーム 25 および 35 は、フレーム 25 がフレーム 35 の内部に嵌合し、シャフト 45 をそれぞれのシャフト軸通孔 255 および 351 に軸通し、留めねじ 451 をシャフト軸通孔 255 側面から挿着してシャフト 45 を固定することによって連結される。

#### 【0033】

フレーム 25 および 35 にそれぞれ設けられる溝部に嵌合されるホルダ 125 および 135 のうち、ホルダ 125 には皿バネ 225 が装着され、サスペンション効果を生じる。そして、この皿バネ 225 の上部にゴムブッシュ等の緩衝部材 325 を配置することにより、ボード 3 に加わる荷重を検出する荷重検出センサ 55（荷重検出部）に適切な荷重が加わるよう調整しておく。他方、ホルダ 135 は、荷重検出センサ 55 を装着可能であるとともに、この荷重検出センサ 55 からの信号を駆動制御部 9 に送信する導線 100 を挿通するための孔が側面に設けられている。したがって、二つのフレームを連結して組み立

てた状態において、荷重検出センサ 55 は二つのフレーム間で挟持されることになり、荷重検出センサ 55 の底面が緩衝部材 325 の上端に当接するようになる。この意味で、二つのホルダ 125 および 135 が、全体としてセンサ収容部に相当する。

#### 【0034】

本実施形態においては、荷重検出センサ 55 として、外部からの荷重によって材料が押圧されて生じる歪みを電気信号に置換する歪みゲージ式ロードセルを用いることを想定しているが、荷重検出センサ 55 がこれに限られるわけでないことは勿論である。他にも、静電容量式のロードセルを用いてもよいし、さまざまな種類の圧力センサのいずれかを用いてもよい。また、バネ等の弾性部材と、この弾性部材の荷重による変位を検知する位置センサとを用いて荷重を検出する構成にすれば、コストの削減という意味では更に好ましい。ちなみに、荷重検出センサ 55 の形態に応じてセンサ収容部の詳細な構成が変化することはいうまでもないが、二つのフレーム 25 および 35 の間にセンサ収容部を設けて荷重検出センサを二つのフレーム間で一つずつ挟持するという点は、本発明の全ての実施形態において共通である。

#### 【0035】

ところで、図 3 および図 4 に示す場合、二つのフレーム 25 と 35 を組み立ててボード 3 に取り付ける際には、シャフト 45 を介して両フレームを連結することに加えて、フレーム 25 の下部にホルダ 65 を取り付けられている。このホルダ 65 の下面にはボルト 651 を挿通するための孔が二つ穿設されており、それらの孔を挿通するボルト 651 は、フレーム 35 に設けられるねじ孔 355 に螺合される。この結果、ホルダ 65 とフレーム 35 の間にフレーム 25 が介在する形となる。

#### 【0036】

取り付け時にフレーム 25 の下部に配設されるホルダ 65 の中心部には、フレーム 25 をボード 3 の方向に付勢するための付勢部材であるバネ 653（および緩衝部材）の端部付近を収納する円筒形状の座グリが凹設されている。なお、取り付け時にこの座グリと対向する位置となるフレーム 25 にも同径を有する座グリが設けておき（図 3 および図 4 を参照）、バネ 653 のもう一方の端部付近を収納可能にしておけば、バネ 653 による弾性力を逃がさずにフレーム 25 に直接加えることができる。

#### 【0037】

以上説明したようにホルダ 65 をフレーム 25 に取り付け、この両者の間にフレーム 25 を付勢するためのバネ 653 を介在させることにより、荷重検出センサ 55 に過度の荷重が加わるのを防止するとともに、フレーム 25 がフレーム 35 から前輪 5 の方向に開きすぎしてしまうのを防止することができる。

#### 【0038】

次に、前輪 5 を旋回させるステアリング用部材の構成について説明する。

#### 【0039】

フレーム 25 に設けられるアーム連結孔 253 を軸通するアーム軸 115 は、アーム 15 が連結される側と反対側の端部が、組み立て時にフレーム 25 に凹設されるスペースに位置し、旋回時のステアリング特性を決めるテンションスプリング 81 を連結する薄板状の連結部材 83 に溶接等によって接合されている。

#### 【0040】

このテンションスプリング 81 の両端は貫通されて成る孔部等に掛止可能な鉤型形状をなしており、一端は連結部材 83 に設けられる掛止孔に掛止される。これに対して他端は、ねじ 871 によってフレーム 25 に固着される連結部材 87 側に設けられる掛止孔に掛止される。図 4 に示す場合、そのような掛止孔を一端に備え、他端はねじ山が切られて成る掛止軸 89 が連結部材 87 を貫通しており、その掛止軸 89 のねじ山が切られた方の端部が二重ナットで連結部材 87 に締結される構成を有している。ちなみに、掛止軸 89 を連結部材 87 に締結するナットの締め具合によってテンションスプリング 81 の緊張度を変えることにより、ステアリング特性を適宜変更することができる。

#### 【0041】

なお、テンションスプリング 81、連結部材 83 並びに 87、掛止軸 89 から構成されるステアリング用部材の構成はあくまでも一例として記載したに過ぎず、本発明の主旨を逸脱しない範囲内で種々の設計変更を行い得ることはいうまでもない。

#### 【0042】

以上説明したように、二つのフレーム 25 および 35 は、実質的にシャフト 45 のみを介して連結されている。そして、搭乗者の体重移動によってボード 3 から前輪 5 に加わる荷重は、フレーム 25 がシャフト 45 を中心軸として微小に揺動し、荷重検出センサ 55 にのみ直接的に加わる。したがって、搭乗者から加えられる荷重は、他の部位に逃げることなく全て荷重検出センサ 55 に加わるため、その荷重を適確に検出することが可能となる。これにより、搭乗者がボード 3 上で足を乗せる位置を気にせずに電動スケートボード 1 を操作することができる。

#### 【0043】

従来のように、荷重検出センサを収容するセンサ収容部を内蔵するフレームをボードに固設すると、荷重がセンサ以外の場所に加わってしまうことがあり、その分多くの荷重検出センサを設けて荷重を検出する必要があった。

#### 【0044】

これに対して、本実施形態の荷重検出機構によれば、荷重検出センサを挟持する二つのフレームをシャフトで揺動可能に連結する一種のヒンジ構造とすることにより、ボード 3 の短手方向は固定して当該短手方向の荷重は検出しない一方で、ボード 3 から前輪 5 または後輪 7 に加えられる鉛直方向の荷重はすべて荷重検出センサ 55 を介して伝達されるため、この方向の荷重を適確に検出することが可能となる。

#### 【0045】

また、本実施形態によれば、車輪のボードへの取り付け構造自体が極めて単純で取り付けも容易であり、コストをかけずに済むという効果を得ることもできる。

#### 【0046】

次に、駆動輪である後輪 7 の構成について説明する。

#### 【0047】

図 5 は、後輪 7 内部の構成を示す部分断面図である。同図に示すように、端部を鉛直方向に切り取った略楕円体形の表面をなし、ゴムまたは樹脂等から成る後輪 7 のタイヤ内部には、駆動モータ 71 が固定スリーブ 72 内に配設されている。この固定スリーブ 72 の両側にはベアリング 73 が圧入されている。また、固定スリーブ 72 は、後輪 7 本体を回転自在に軸支する走行輪取付軸 74 を介してアーム 17 に連結支持されている。この走行輪取付軸 74 には、走行時の軸変位に基づいて後輪 7 の回転数または回転角を検出するエンコーダ 79 が付設されている。

#### 【0048】

アーム 17 は、上述したアーム 15 と同様に、両側面が後輪 7 に固定支持されて鉛直下向きに略 U 字形状をなしており、アーム軸 117 を中心軸として回動可能な構成を有している。この U 字部分から突出してアーム軸 117 を軸通可能な連結部 171 が設けられている点もアーム 15 と同様である。

#### 【0049】

駆動モータ 71 は、駆動制御部 9 からの信号に基づいて駆動制御されるものであり、モータ軸 75 には駆動ギヤ 76 が外挿されている。この駆動ギヤ 76 は中間伝達ギヤ 77 と噛合し、その中間伝達ギヤ 77 は後輪 7 の内側に設けられた内歯ギヤ 78 と噛合することで、各ギヤのギヤ比に基づいた回転動力が後輪 7 に伝達され、電動スケートボード 1 が推進する。

#### 【0050】

本実施形態においては、前輪 5 を自由輪としているため、前輪 5 の内部に駆動モータおよび各種ギヤを具備させる必要はないが、前輪 5 も駆動輪とする場合には、以上説明した後輪 7 と同様の構成を前輪 5 が有することになる。

#### 【0051】

続いて、電動スケートボード1の駆動制御について、図6の制御ブロック図を参照して説明する。

【0052】

図6に示すように、駆動制御部9は、コントローラ91および電源となるバッテリー93を備えている。このうちコントローラ91は、CPU (Central Processing Unit) 911およびドライバ912から構成されている。CPU 911には、荷重検出センサ55および後輪7に加わる荷重を検出する荷重検出センサ57を直列接続した分圧回路の分圧点Pの電圧と、後輪7に付設されるエンコーダ79からの後輪7の軸変位(速度)に応じた電圧と、フィードバック回路Fからの駆動モータ71の駆動電流とが入力される。

【0053】

荷重検出センサ55および57は、歪みゲージ式ロードセルの場合、内部に抵抗線を有しており、各荷重検出センサの抵抗線は同一抵抗特性を示す。なお、これらの抵抗値は常時何らかの手段によって監視されているものとする。

【0054】

前輪5に加わる荷重を検出する荷重検出センサ55は、搭乗者の前足(進行方向に対してボード3の前側に載った足)に荷重が加わったときに、荷重検出センサ55内部の抵抗線に歪みが生じ、その荷重に反比例して抵抗が減少する。また、後輪7に加わる荷重を検出する荷重検出センサ57は、搭乗者の後足(進行方向に対してボード3の後側に載った足)の荷重が加わったときに、その荷重に反比例して抵抗が減少する。したがって、分圧点Pの電圧は、両荷重検出センサ55および57に荷重が加わっていないか、または同一荷重が加わっている場合、分圧回路の電源電圧Vの半分、すなわち $(1/2)V$ となる。

【0055】

また、搭乗者の体重移動により、荷重検出センサ55に加わる荷重が荷重検出センサ57に加わる荷重よりも大きくなった場合には、両荷重検出センサで検知される荷重の差に比例した分だけ $(1/2)V$ よりも電圧が高くなる。これに対して、荷重検出センサ55に加わる荷重が荷重検出センサ57に加わる荷重よりも小さくなった場合には、両荷重検出センサで検知される荷重の差に比例した分だけ $(1/2)V$ よりも電圧が低くなる。

【0056】

CPU 911からは分圧点Pの電圧に応じたパルス幅の駆動指令信号(パルス幅変調(PWM: Pulse Width Modulation)された信号)が発生され、後段のドライバ912に送られる。

【0057】

ドライバ912では、CPU 911からの駆動指令信号(PWM)に基づいて駆動モータ71に駆動電流を流す。これにより、駆動モータ71が駆動して後輪7を回転させる。

【0058】

搭乗者がボード3上で前足側に体重移動すると、以上の説明に基づいて、前足側と後足側の荷重の差に応じたパルス幅の駆動指令信号がCPU 911からドライバ912に送られ、駆動モータ71の駆動電流がそのパルス幅に応じて大きくなり、前方への加速または後進時の減速を開始する。

【0059】

他方、搭乗者がボード3上で後足側に体重移動すると、後足側と前足側の荷重の差に応じたパルス幅の駆動指令信号(前足側に体重移動したときとは逆向きの振幅を有する駆動指令信号)がCPU 911からドライバ912に送られ、駆動モータ71の駆動電流がそのパルス幅に応じて大きくなり、前進時の減速または後方への加速を開始する。

【0060】

搭乗者が電動スケートボード1から降りると、荷重検出センサ55および57の抵抗値が最大となるので、これによりCPU 911からドライバ912へ駆動制御信号が送られなくなり、駆動モータ71は停止する。

【0061】

なお、駆動輪である後輪7の回転速度はエンコーダ79によって常時検出されるとも

に、駆動モータ 71 の駆動電流もフィードバック回路 F により検出され、それらの検出値が常時 CPU 911 に入力されているので、検出値に応じた速度制御機構を適宜設けることによってスピードの出し過ぎや急加速を防止することもできる。

#### 【0062】

以上説明した駆動制御において、荷重検出センサ 55 および 57 が搭乗者の体重移動を適確に検知することは極めて重要である。本実施形態に係る荷重検出機構は、搭乗者がボード 3 に足を載せる位置や走行している路面の状況によらず、鉛直方向下部の車輪に伝わる荷重を適確に検出することができるので、上記駆動制御を行う上で好適である。

#### 【0063】

次に、電動スケートボード 1 走行時に旋回を行う場合について説明する。この場合、搭乗者は体をひねる等の行為を行うことによってボード 3 の短手方向（図 1 の X 軸方向）に体重を移動してボード 3 を傾斜させ、その左右側面のうち傾斜させて路面に近づいた方の側面を内側（回転中心側）として電動スケートボード 1 を旋回させることができる。

#### 【0064】

図 7 (A) ~ (C) は、電動スケートボード 1 の旋回時の車輪の挙動を上面および後方から見た状態を模式的に示す図であり、(A) 直進時、(B) 左旋回時、および (C) 右旋回時の挙動をそれぞれ示している。これらの図に示すように、搭乗者が体重移動によってボード 3 を短手方向のいずれかに傾斜させると、その傾斜した側にステアリングが作用して前輪 5 および後輪 7 の回転軸が平行ではなくなり、傾斜した側の側面で交わるように互いに近づき合う。この結果、電動スケートボード 1 は、両車輪の回転軸の交点を通り、なおかつ鉛直方向を指向する直線を回転軸として旋回する。旋回時の回転半径は、体重移動の度合いによって決まる。換言すれば、体重のかけ具合によって接地面 S の位置が異なり、旋回後の進行方向が変わる。

#### 【0065】

このように、電動スケートボード 1 の旋回時には、ボード 3 の短手方向に体重移動が行われるため、本実施形態のように、シャフト 45 および 47 によってその方向へは固定的に配置されている荷重検出機構を適用すれば、旋回時に急激な加速または減速が行われるようなこともなく、走行時の安全性を一段と高めることができる。

#### 【0066】

他方、搭乗者にとっては違和感なく旋回を行うことが可能になるとともに、自らの体重移動に起因する接地面 S の変化に伴うリアクション（反作用）を楽しむことができ、この変化に応じて姿勢を変化させてバラエティに富んだ走行を行ったり、高度なテクニックを発揮して走行を行ったりすることができる。

#### 【0067】

ちなみに、略楕円体形状をなす前後輪表面の曲率半径の中心が搭乗者の重心位置よりも高い位置となるような緩やかな曲面にすれば、電動スケートボード 1 の操作をより安定して行うことが可能になる。

#### 【0068】

以上説明した本発明の一実施形態によれば、車輪をボードに取り付けるに際し、二つのフレームをシャフトで連結してボードの短手方向（車両の進行方向と直交する方向）を固定的に配置する一方、ボードから鉛直方向下側に位置する車輪に対して加わる荷重を他の個所に逃がすことなく検出可能な構成を取ることで、搭乗者からボードに加えられる荷重を路面の状態や車両の状態によらずに適確に検出し、搭乗者の意思に沿った違和感のない駆動制御を容易に実現することができる。

#### 【0069】

また、本実施形態によれば、搭乗者の体重移動のみによってスピードのコントロールや前後進の切替を行うことができる上、搭乗者が足を乗せる位置について制約を設ける必要がないので、手でバランスを取りながら旋回させ、走行させることができる。したがって、電動式ではない通常のスケートボードと同様の乗り心地に加え、モータ駆動力を用いることによって初めて得ることのできるスピード感や操作性を得ることができる。

## 【0070】

なお、本実施形態の電動スケートボードは、スピードや加速のコントロール、前後進の  
みが制御され、旋回や方向転換に関しては搭乗者がボードの短手方向に体重移動を行うこ  
とによって行うことを想定したが、前輪5も後輪7と同様の構成を有する駆動輪とすれば  
、方向転換の制御をさらに電氣的に行うことも可能である。

## 【0071】

また、駆動モータの動力を補助駆動力として使用することも可能である。

## 【0072】

さらに、荷重検出センサを前輪側または後輪側のいずれか一方にのみ設け、その設けた  
側の車輪に加わる荷重に応じて駆動モータを制御する構成にしてもよい。

## 【0073】

本発明の小型電動車両としては、電動スケートボード以外にも、電動車椅子や電動台車  
等への適用が想定される。その場合には、それぞれの車両の用途に応じて、本発明の主旨  
を逸脱しない範囲内での種々の設計変更が行われることはいうまでもない。

## 【0074】

このように、本発明は、上述した一実施形態と同様の効果を奏するさまざまな実施の形  
態等を含み得るものである。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0075】

【図1】本発明の一実施形態に係る小型電動車両としての電動スケートボードの全体  
構成を示す斜視図である。

【図2】本発明の一実施形態に係る電動スケートボードの車輪の取り付け構造の概略  
を示す側面図である。

【図3】本発明の一実施形態に係る電動スケートボードの前輪の取り付け構造の詳細  
を示す部分断面図である。

【図4】本発明の一実施形態に係る電動スケートボードの前輪の取り付け構造の詳細  
を示す分解斜視図である。

【図5】本発明の一実施形態に係る電動スケートボードの駆動輪内部の構造を示す部  
分断面図である。

【図6】本発明の一実施形態に係る電動スケートボードの制御ブロック図である。

【図7】本発明の一実施形態に係る電動スケートボードの（A）直進時、（B）左旋  
回時、（C）右旋回時の挙動を模式的に示す説明図である。

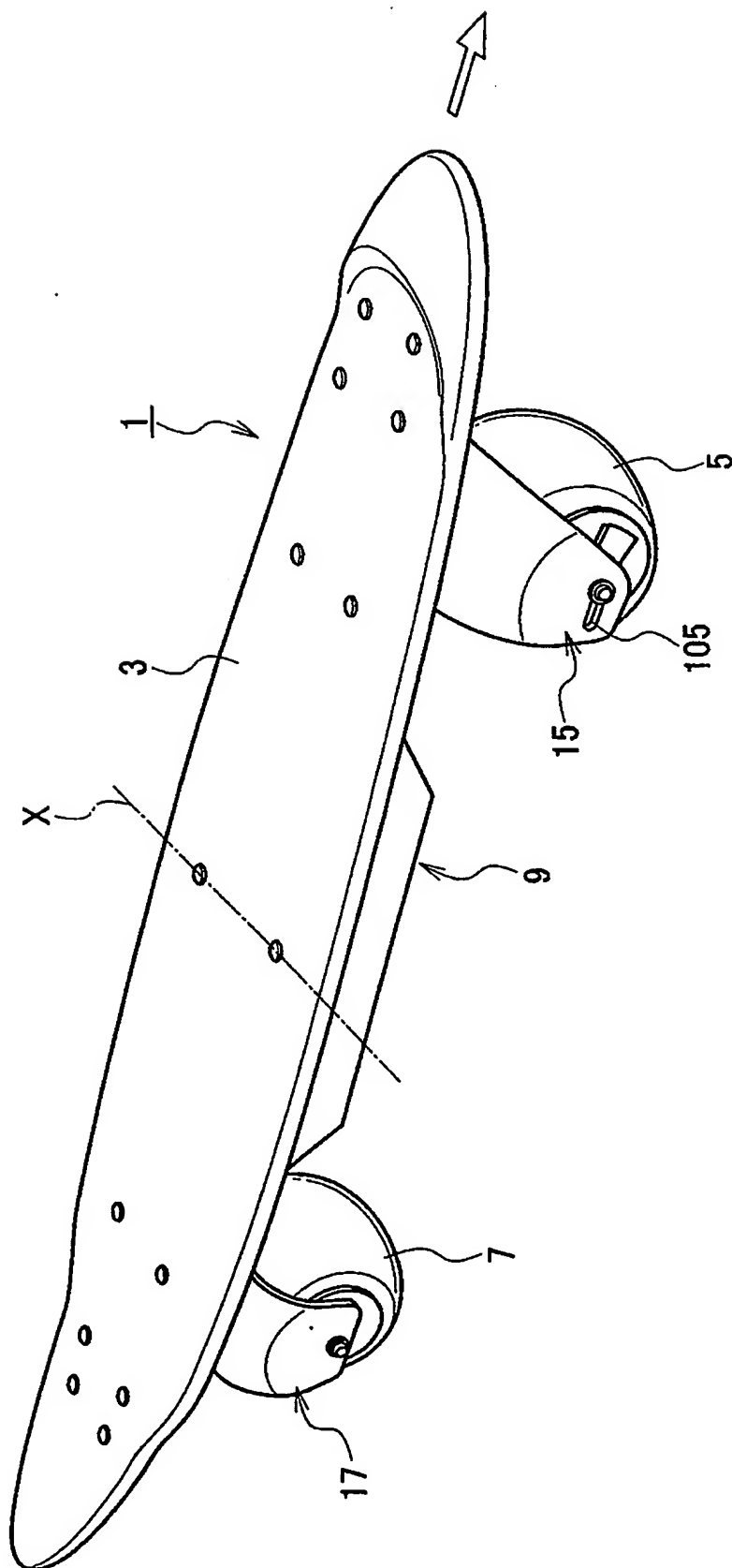
## 【符号の説明】

## 【0076】

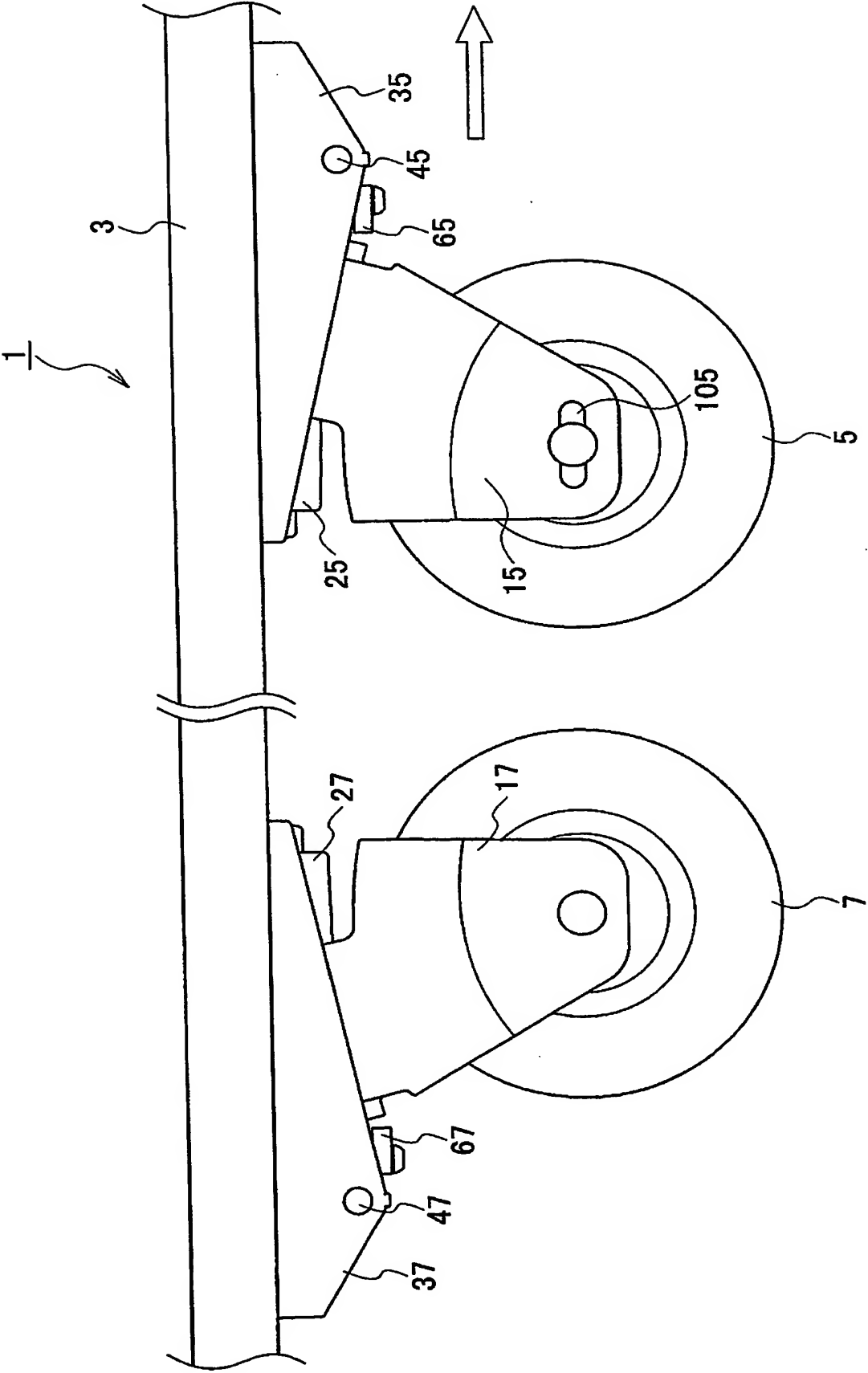
- 1 電動スケートボード
- 3 ボード
- 5 前輪
- 7 後輪
- 9 駆動制御部
- 15、17 アーム
- 25、27、35、37 フレーム
- 45、47 シャフト
- 55、57 荷重検出センサ
- 65、125、135 ホルダ
- 71 駆動モータ
- 72 固定スリーブ
- 73、B1、B3 ベアリング
- 74 走行輪取付軸
- 75 モータ軸
- 76 駆動ギヤ

7 7 中間伝達ギヤ  
 7 8 内歯ギヤ  
 7 9 エンコーダ  
 8 1 テンションスプリング  
 8 3、8 7 連結部材  
 8 5 プレート  
 8 9 掛止軸  
 9 1 コントローラ  
 9 3 バッテリ  
 1 0 0 導線  
 1 0 5 長溝  
 1 1 5、1 1 7 アーム軸  
 1 5 1、1 7 1 連結部  
 1 5 3 突起部  
 2 5 1 遊嵌凹部  
 2 5 3、3 5 1 シャフト軸通孔  
 2 5 3 アーム連結孔  
 3 2 5 緩衝部材  
 3 5 3 取付孔  
 3 5 5 ねじ孔  
 6 5 1 ボルト  
 6 5 3 座グリ  
 9 1 1 C P U  
 9 1 2 ドライバ

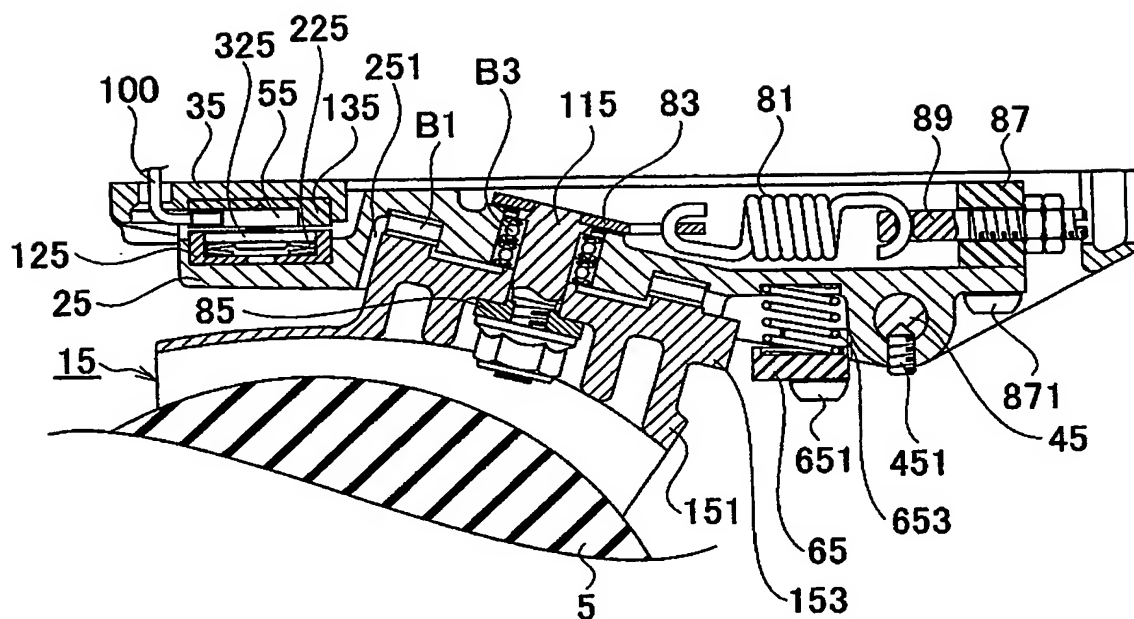
【書類名】 図面  
【図 1】



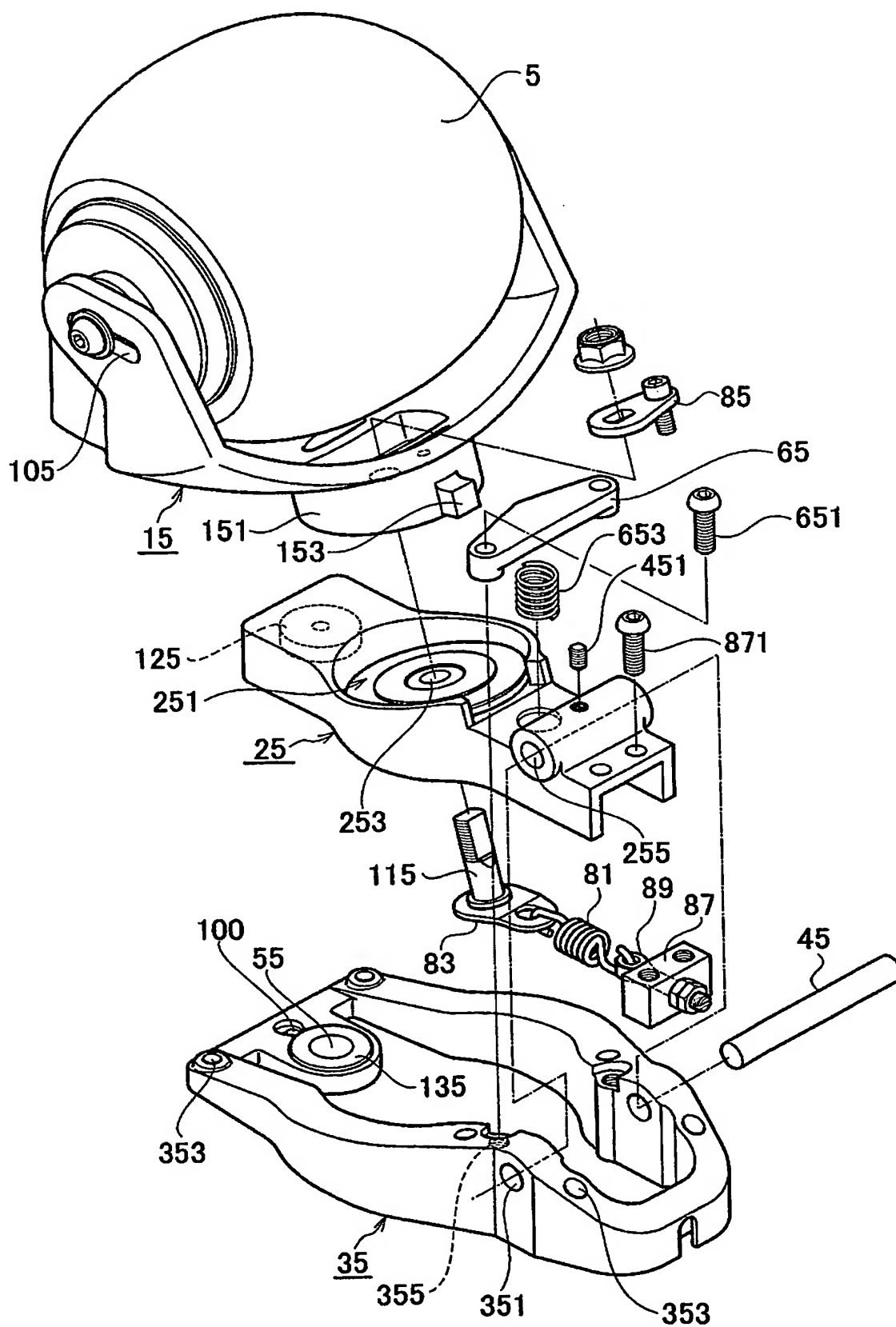
【図2】



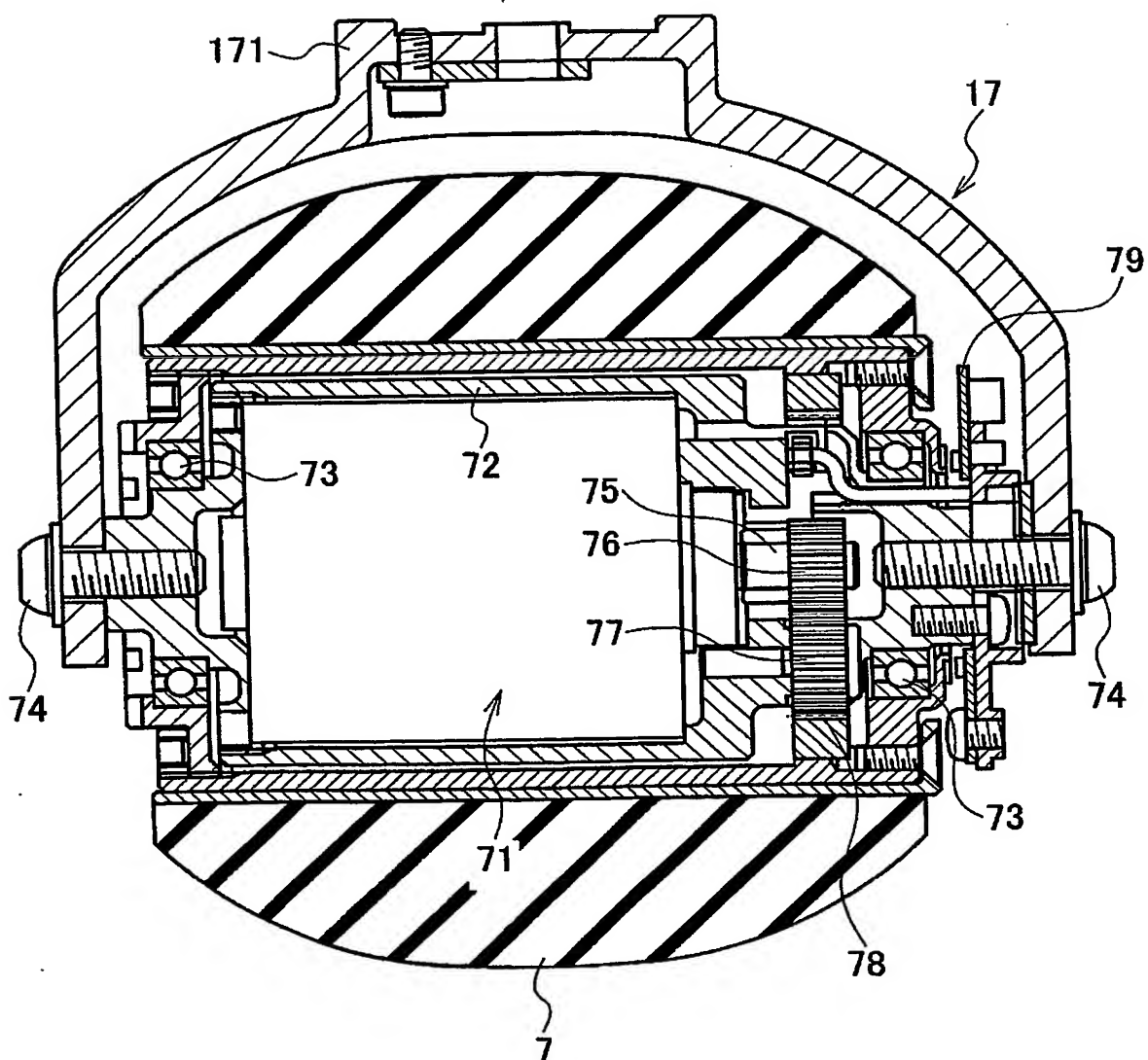
【図 3】



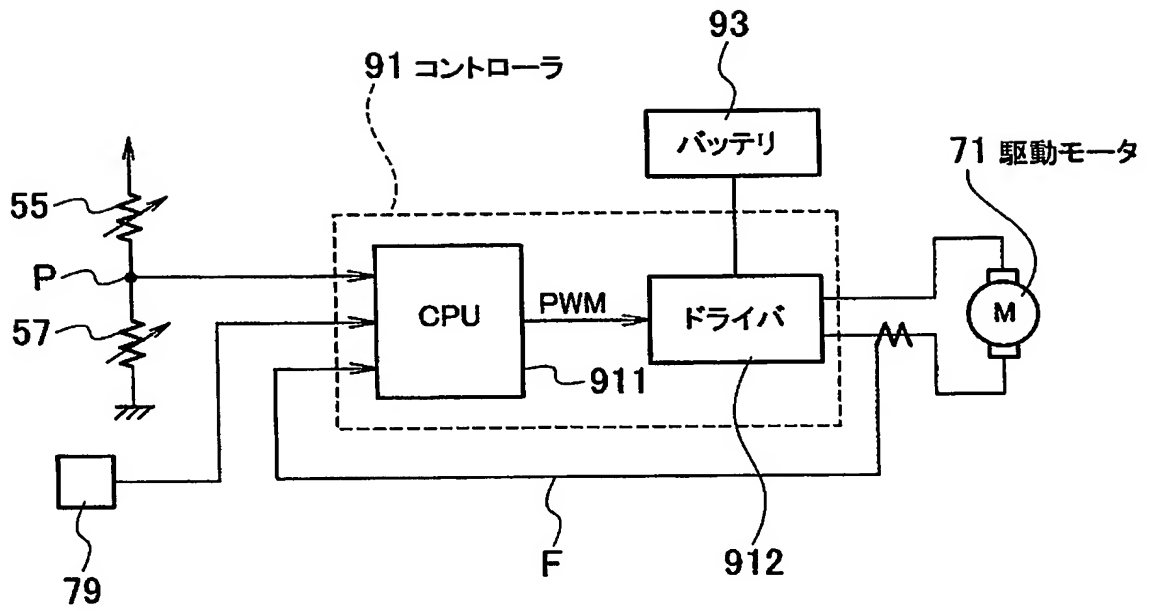
【図 4】



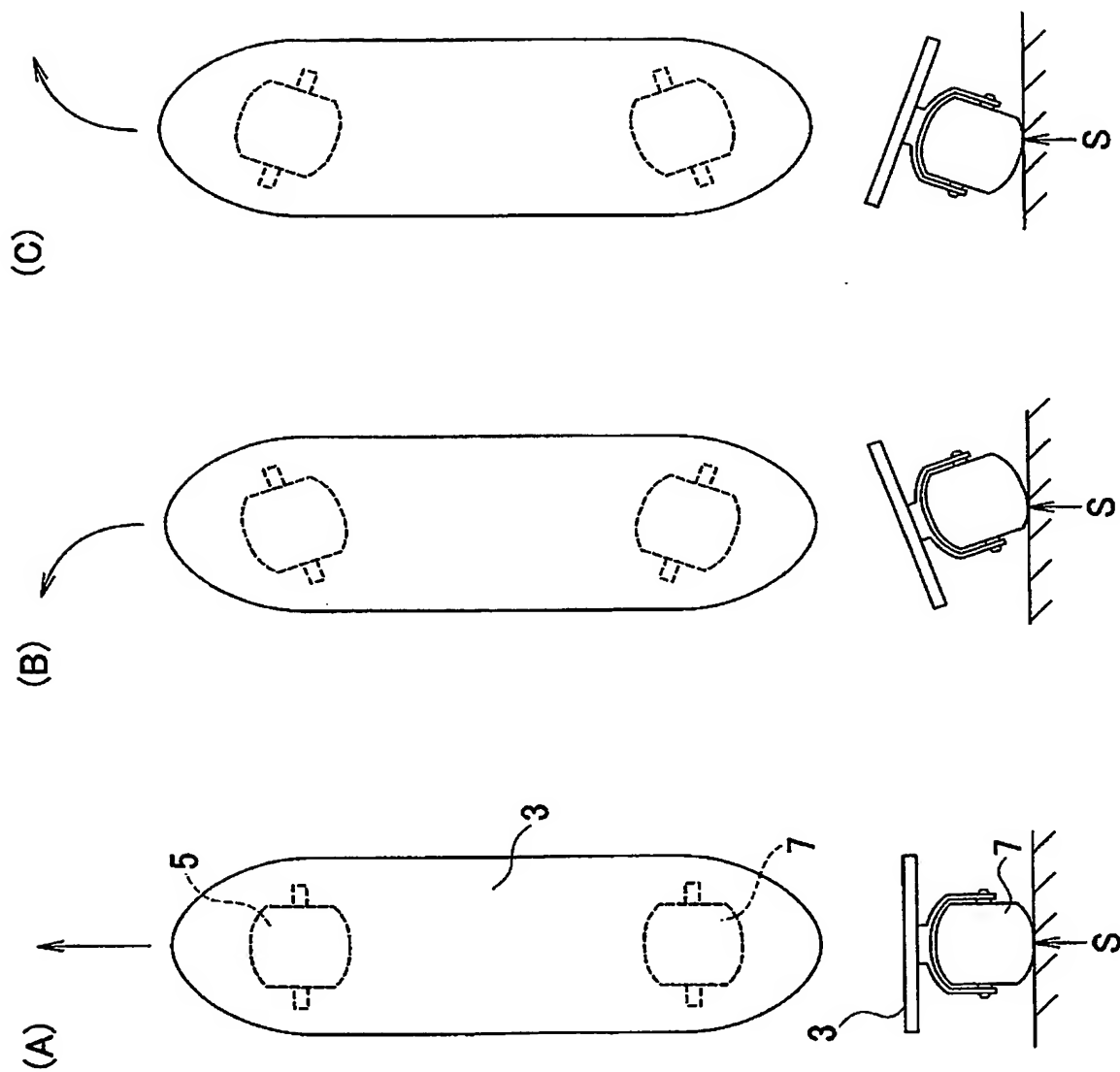
【図 5】



【図 6】



【図 7】



【書類名】要約書

【要約】

【課題】搭乗者から加えられる荷重を、搭乗者の乗車位置や路面状態からの影響を受けずに適確に検出する。

【解決手段】車輪を回転自在に支持する車輪支持部と、この車輪支持部を回動可能に連結する第1のフレームと、この第1のフレームを貫通する棒状部材と、この棒状部材が貫通する前記第1のフレームを揺動可能に連結する第2のフレームと、この第2のフレームが固設され、搭乗者から加えられる荷重を受ける荷重受け部と、この荷重受け部に加わる荷重を検出する荷重検出部とを備え、互いに連結される前記第1および第2のフレーム間の前記棒状部材が軸通されていない端部付近において前記荷重検出部を挟持する。

【選択図】図4

特願 2 0 0 3 - 2 8 8 9 6 8

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 1 0 0 7 6 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 9 日

[変更理由]

新規登録

住 所

静岡県磐田市新貝 2 5 0 0 番地

氏 名

ヤマハ発動機株式会社